APLIKASI PENGOLAHAN PANGAN

Fitriyono Ayustaningawrno, S.TP., M.Si.
Garnis Retnaningrum
Iqlima Safitri
Neni Anggraheni
Fredian Suhardinata
Chomsatun Umami
Martha Sri Wulaning Rejeki

Aplikasi Pengolahan Pangan

UU No 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat hak Cipta Pasal 2

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Hak Terkait Pasal 49

1. Pelaku memiliki hak eksklusif untuk memberikan izin atau melarang pihak lain yang tanpa persetujuannya membuat, memperbanyak, atau menyiarkan rekaman suara dan/atau gambar pertunjukannya.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

Aplikasi Pengolahan Pangan

Fitriyono Ayustaningwarno, S.TP., M.Si.
Garnis Retnaningrum
Iqlima Safitri
Neni Anggraheni
Fredian Suhardinata
Chomsatun Umami
Martha Sri Wulaning Rejeki

Jl. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581
Telp/Faks: (0274) 4533427
Hotline: 0838-2316-8088
Website: www.deepublish.co.id
E-mail: deepublish@ymail.com

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

AYUSTANINGWARNO, Fitriyono, dkk.
Aplikasi Pengolahan Pangan/oleh Fitriyono Ayustaningwarno, dkk.--Ed.1, Cet. 1--Yogyakarta: Deepublish, Maret 2014.

vii, 154 hlm.; 20 cm

ISBN **978-602-280-743-8**

1. Teknologi pembuatan makanan I. Judul
664

Desain cover : Herlambang Rahmadhani
Penata letak : Eka Supriyanto

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Isi diluar tanggungjawab percetakan

KATA PENGANTAR

Buku Aplikasi Pengolahan Pangan ini dipersiapkan dan disusun sebagai buku referensi yang akan menjadi acuan perkuliahan untuk mahasiswa tingkat Sarjana (S1) dan S2/S3 ataupun masyarakat yang akan memperdalam Ilmu dan Teknologi Pangan, baik di lingkungan Perguruan Tinggi ataupun di lembaga-lembaga pendidikan dan penelitian lain.

Dalam buku ini disampaikan lebih banyak berupa pengantar pengetahuan dari setiap topik yang berisi prinsip-prinsip dan aplikasi bahan pangan untuk yang kemungkinan dapat dimodifikasi dengan tetap berpedoman pada karakter dan pemilihan metode yang tepat.

Disadari bahwa tulisan ini masih belum sempurna, untuk itu diharapkan kritik dan saran ke arah yang membangun. Semoga bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Semarang, Febuari 2014

Penyusun

DAFTAR ISI

BAB I

PENGOLAHAN DINGIN: SORBET BUAH NAGA

1. Pendahuluan

Pendinginan merupakan salah satu metode pengolahan pangan yang dapat meningkatkan umur simpan produk. Buah-buahan merupakan produk yang memiliki umur simpan terbatas, Proses pendinginan akan menghasilkan variasi olahan buah dan dapat meningkatkan umur simpannya. Salah satu buah yang populer untuk diolah dengan proses pendinginan adalah buah musiman, sehingga buah tersebut dapat dinikmati dalam waktu yang lebih lama. Salah satu buah musiman yang populer adalah buah naga merah. Buah tersebut memiliki nilai gizi yang tinggi, tetapi umur simpannya singkat, dengan diolah menjadi sorbet diharapkan memiliki umur simpan panjang dan menciptakan hasil olahan yang bervariasi.

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan sorbet buah naga merah ini adalah piring, sendok, pisau, blender, ice cream maker, baskom, 600 gr buah naga merah, 100 ml air lemon, 250 gr gula pasir, 250 ml air.

Cara membuatnya adalah buah naga dibelah menjadi dua bagian, kemudian diambil dagingnya, lalu diblender daging buah tersebut, tambahkan sedikit air supaya halus atau menjadi bubur. Selanjutnya merebus 200 ml air, memasukkan gula pasir, aduk sampai gula tersebut larut. Kemudian mencampurkan larutan gula tersebut dengan buah yang sudah diblender tadi, aduk hingga tercampur rata. Lalu memasukkan adonan tersebut pada alat ice cream maker selama ± 45menit. Yang terakhir simpan pada lemari pendingin hingga saat disajikan.

2. Manfaat Produk

Kandungan gizi sorbet buah naga merah mempunyai beberapa manfaat bagi kesehatan tubuh, diantaranya:

1. Mineralisasi tulang

Beberapa zat gizi yang terkandung di dalam buah naga merah dapat berperan dalam mineralisasi tulang. Dari analisis data yang diperoleh terkait kandungan gizi pada sorbet buah naga merah yang telah kami buat, dapat disimpulkan bahwa kandungan lemak sangat rendah. Lemak tersebut berasal dari bahan utamanya yaitu buah sorebet merah, dengan kandunga ertinggi asam lemak linoleat dan asam lemak linolenat. Lemak tersebut merupakan asam lemak essensial yang mempunyai banyak manfaat. Penelitian baru-baru ini menyebutkan bahwa asupan asam lemak esensial (EFA) yang cukup dan seimbang, berkorelasi positif dengan kesehatan tulang, dan defisiensi EFA dapat menjadi penyebab penting terjadinya osteoporosis, walaupun mekanisme fisiologisnya belum diketahui dengan jelas. Beberpa penelitian yang dilakukan pada hewan juga menunjukkan bahwa hewan dengan defisiensi EFA terbukti mengalami osteoporosis yang cukup parah.[1]

Protein yang terkandung pada produk buah naga merah juga merupakan salah satu substansi penting untuk kesehatan tulang. Dari produk tersebut, sudah memenuhi ¼ kebutuhan protein rata-rata untuk orang dewasa. Protein menyusun sekitar 50% volume tulang dan sekitar 1/3 masa tulang, serta matriks protein tulang mengalami remodeling

dan perombakan yang simultan. Karenanya asupan protein harian yang cukup, sangat penting dalam pemeliharaan tulang.[2]

Selain lemak dan protein, buah naga merah juga mengandung vitamin A. Vitamin A diketahui berperan penting dalam perkembangan dan pemeliharaan tulang. Hal ini berkaitan dengan peran penting vitamin A dalam metabolism tulang yang melibatkan osteoblas dan osteoklas. Walaupun mekanisme aksinya belum begitu jelas, namun, defisiensi vitamin A menyebabkan akumulasi atau kelebihan simpanan osteoblas, dan menurunkan degradasi oleh osteoklas. Namun, di sisi lain, kelebihan vitamin A dapat menstimulasi osteoklas secara berlebihan juga yang mana berkaitan dengan peningkatan risiko osteoporosis dan fraktur.

Buah naga mempunyai beberapa kandungan dan manfaat diantaranya adalah:

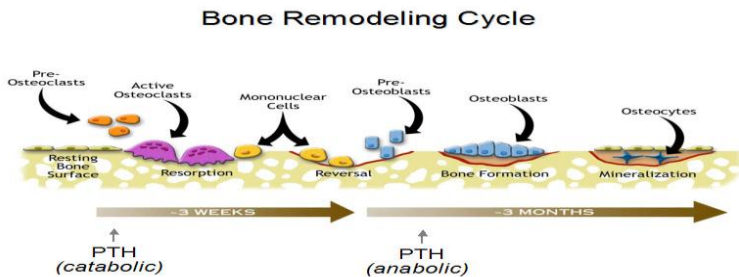
Tabel 1. Kandungan Gizi Sorbet Buah Naga dalam Satu Resep yang Telah Kami Buat

Nama Bahan Makanan	Jumlah (g)	Energi (Kkal)	protein (g)	lemak (g)	KH (g)	Vit A (µg)	Vit C (mg)	Ca (mg)	Fe (mg)	P (mg)	Folat (µg)
buah naga merah	600	360	12	9	0	0,03	48	37,8	3,34	181,2	0
gula pasir	250	967,5	0	0	249,8	0	0	2,5	0,3	5	0
air lemon	100	42,0	0,1	0	10,9	0	5	3	0,1	2	1
	Jumlah	1369,5	12,1	9	269,7	0,03	53	40,6	3,74	188,2	1

Pada penelitian yang dilakukan pada 175 wanita usia 28-74 tahun, diperoleh hasil bahwa pada wanita dengan rata-rata asupan vitamin A hariannya lebih dari

7500 IU, memiliki kepadatan tulang femoral leher 10% lebih rendah serta 14% lebih rendah pada tulang lumbar (usus). Bahkaan diperoleh hasil juga bahwa risiko fraktur tulang pinggang 2x lebih tinggi dibandingkan wanita yang mengonsumsi vitamin A < 2500 IU (0.5 mg) per hari.[3]

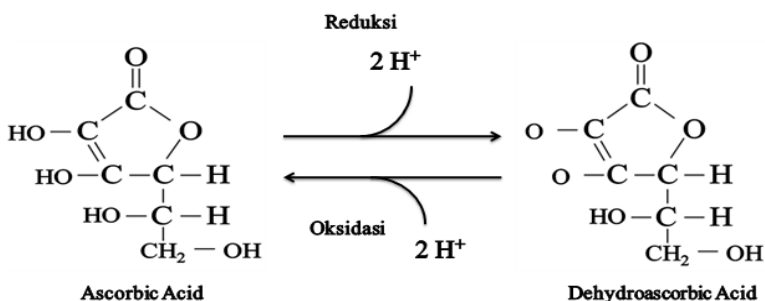
Calsium dan Phospor yang terkandung dalam buah naga merah juga tidak kalah penting berperan dalam mineralisasi tulang dan juga menjaga keseimbangan cairan pada tulang.[4]

Bone Remodeling Cycle

Gambar 1. Remodeling Tulang[4]

Dari beberapa zat gizi yang telah disebutkan diatas, mempunyai peranan pada mineralisasi tulang. Namun, masih banyak zat gizi yang diperlukan seperti magnesium, boron, strensium, vitamin K, natrium, Vitamin D, dan lain-lain yang mungkin kandungannya sangat sedikit atau bahkan tidak ada di dalam buah naga merah sehingga diperlukan konsumsi dari sumber bahan makanan lainnya. Kandungan dalam satu resep diatas cukup banyak, produk jadi mencapai satu piting penuh ukuran sedang, dan sebagian besar hanya memenuhi kebutuhan zat gizi yang

telah disebutkan antara 1/6-1/4 dari kebutuhan rata-rata orang dewasa.

2. Antioksidan

Kandungan vitamin C pada buah naga merah dapat berfungsi sebagai antioksidan karena dengan men-donorkan elektronnya, vitamin ini mencegah senyawa-senyawa lain agar tidak teroksidasi.[5]

Gambar 2. ReaksI Reduksi dan Oksidasi Vitamin C

Vitamin C dapat menjadi antioksidan untuk lipid, protein, dan DNA, dengan cara: (1) Untuk *lipid*, misalnya Low-Density Lipoprotein (LDL), akan beraksi dengan oksigen sehingga menjadi lipid peroksida. Reaksi berikutnya akan menghasilkan lipid hidroperoksida, yang akan menghasilkan proses radikal bebas. Asam askorbat akan bereaksi dengan oksigen sehingga tidak terjadi interaksi antara lipid dan oksigen, dan akan mencegah terjadinya pembentukan lipid hidroperoksida. (2) Untuk *protein*, vitamin C mencegah reaksi oksigen dan asam

amino pembentuk peptide, atau reaksi oksigen dan peptida pembentuk protein. (3) Untuk *DNA*, reaksi DNA dengan oksigen akan menyebabkan kerusakan pada DNA yang akhirnya menyebabkan mutasi.[6]

Jika asam dehidroaskorbat tidak tereduksi kembali menjadi asam askorbat, maka asam dehidroaskorbat akan dihidrolisis menjadi asam 2,3-diketoglukonat. Senyawa tersebut terbentuk melalui rupture ireversibel dari cincin lakton yang merupakan bagian dari asam askorbat, radikal askorbil, dan asam dehidroaskorbat. Asam 2,3-diketoglukonat akan dimetabolisme menjadi xilosa, xilonat, liksonat, dan oksalat.[6]

Kerusakan karena oksidan akan menyebabkan penyakit seperti aterosklerosis dan diabetes melitus tipe 2. Dan kemungkinan juga memiliki peranan dalam terjadinya diabetes komplikata, gagal ginjal kronik, penyakit-penyakit degenerasi neuron, *arthritis rheumatoid*, dan pankreatitis.[6]

Dalam suatu jurnal penelitian, Kandungan total fenolik daging buah naga 42,4 ± 0,04 mg setara asam galat (GAE)/100 g berat segar daging dan kulit buah naga mengandung 39,7 ± 5,39 mg GAE/100 g berat segar setelah dikupas.

Flavonoid dari daging dan kulit buah naga tidak berbeda jauh yaitu mengandung 7.21 ± 0.02 mg dan 8,33 ± 0,11 mg catechin ekuivalen/100 g.

Aktivitas antioksidan diukur dengan metode DPPH di EC_{50} hasilnya adalah 22,4 ± 0,29 µmol dan 118 ± 4.12 µmol setara vitamin C/g daging dan kulit ekstrak

kering.[1]Penelitian antiproliferatif pada sel melanoma B16F10 menunjukkan bahwa komponen kulitnya (EC50 25,0 μg dari kulit buah) adalah inhibitor kuat dari pertumbuhan sel kanker melanoma B16F10 dari pada daging buahnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging dan kulit buah naga keduanya kaya polifenol dan sumber antioksidan yang baik. Kulit buah naga merah berpotensi untuk menghambat pertumbuhan sel-sel melanoma.

Pada buah naga merah juga ada betacyanin. *Betacyanin* adalah kelas pigmen larut air yang memberikan warna dalam berbagai macam bunga dan buah-buahan merupakan pigmen yang ditemukan di buah naga merah, juga memberikan kontribusi terhadap total fenolat karena struktur fenol dalam molekul. Konsentrasi *betacyanin*, dinyatakan sebagai betanin dalam daging dan kulit adalah 10,3 ± 0,22 dan 13,8 ± 0,85 mg/100 g pada masing-masing daging dan kulit dan juga memiliki kemampuan memberikan efek antiproliferatif.[7]

3. Pembentukan Kolagen Kulit

Vitamin C juga terkenal dengan fungsinya sebagai pencegah penuaan. Jika dikonsumsi secara teratur dapat melindungi kulit dari proses oksidasi ataupun sengatan sinar ultraviolet, yang merupakan penyebab kerusakan kulit. Proses vitamin C dalam mencegah penuaan adalah dengan terus-menerus mensintesis kolagen pada kulit, seperti yang akan dijelaskan berikut. Proses sintesis

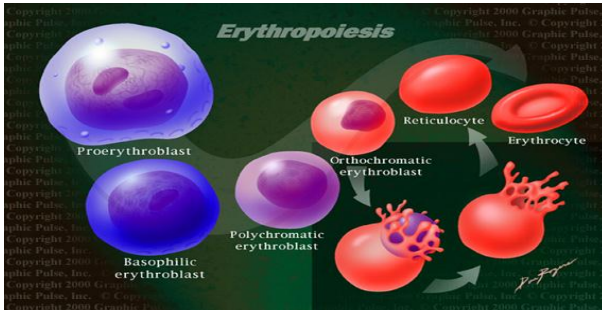
kolagen dimulai dengan reaksi hidroksilasi, dimana reaksi ini terjadi dalam tiga tahap, yaitu:[6]

a. suatu struktur tiga dimensi terbentuk, dengan asam amino prolin dan glisin sebagai komponen utamanya. struktur tiga dimensi ini belum menjadi kolagen, tetapi masih berupa prekursornya yaitu prokolagen. Karena vitamin C dibutuhkan pada proses ini, maka vitamin C ikut berperan dalam proses pembentukan rantai peptida menjadi prokolagen.
b. Proses konversi ini membutuhkan ion hidroksida (OH-) untuk bereaksi dengan hidrogen (H+).
c. reaksi katalisis. Reaksi hidroksilasi ini dikatalisis oleh enzim prolyl-4-hidroksilase and lisil-hidrokslase.

Jika proses sintesis kolagen kulit terganggu juga dapat menyebabkan penyakit skorbut. Gejala utama dari penyakit ini adalah perdarahan gusi, perdarahan subkutan, dan penyembuhan luka. Tanda-tanda ini mencerminkan gangguan sintesis kolagen yang disebabkan oleh defisiensi prolil dan lisil hidroksilase, yang keduanya membutuhkan asam askorbat sebagai kofaktor.[6]

4. Eritropoiesis dan Sintesis Hemoglobin

Dalam pembentukan sel darah merah, dibutuhkan besi dalam bentuk fero yang berperan dalam sintesis Hb , vitamin B12 berperan dalam proses enukleasi, dan asam

folat berperan dalam pembelahan selnya. Buah naga merah mengandung mineral besi dan asam folat.

Gambar 3. Eritropoiesis[8]

Pembentukan sel darah merah atau eritropoiesis sangat membutuhkan zat gizi tersebut. Jika tubuh defisiensi maka akan menghambat proses pembentukan sel darah merah. Akibat yang akan muncul jika produksi sel darah merah berkurang atau kadarnya lebih rendih dari keadaan normal akan terjadi anemia zat gizi. Anemia dapat menimbulkan manifestasi klinis seperti pucat, lemah, lesu, dan lain-lain. Keadaan tersebut terjadi karena hemoglobin yang berfungsi untuk mengangkut oksigen juga berkurang jumlahnya karena hemoglobin merupakan bagian dari eritrosit. Oksigen yang diangkut akan digunakan untuk metabolisme energi, jika energi yang dihasilkan berkurang atau sedikit akibat hemoglobin tidak mampu mencukupi kebutuhan tubuh, tubuh akan merasa lemah.

Tahapan Pembentukan Hemoglobin:

a. 2 suksinil ko-A + 2 asam amino glisin → Pirol
b. 4 Pirol → protoporfirin IX
c. Protoporfirin IX + Fe^{2+} → Porfirin/ Heme
d. Heme + Polipeptida/Globin α β γ δ → Rantai Hb α/β/ γ/δ
e. Rantai α + 2 Rantai β → HbA1

Dari tahapan pembentukan hemoglobin, besi dalam bentuk ferro diperlukan untuk membentuk hem.[7]

5. Menurunkan Risiko Penyakit Kardiovaskular

Gambar 4. Inflamasi pada tunika intima[8]

Aterosklerosis adalah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan lipid (lemak) dan thrombus (bekuan darah). Proses kerusakan pembuluh darah dimulai dari disfungsi endotel, inflamasi (peradangan), oksidasi, dan pembentukan thrombus.

a. Disfungsi endotel

Endotel adalah lapisan bagian dalam (tunica intima) pembuluh darah yang terdiri dari satu lapis sel dan jaringan elastik (terutama kolagen). Disfungsi endotel (DE) bisa terjadi akibat merokok, hipertensi, kelainan profil lipid (lemak darah), atau karena penyakit2 tertentu seperti Diabetes, Lupus. DE akan memudahkan LDL menembus masuk ke dinding pembuluh darah lewat proses adhesi molekul.

b. Inflamasi

Di dalam dinding pembuluh darah, LDL akan menyebabkan terjadinya proses inflamasi (peradangan), yang ditandai dengan meningkatnya CRP (biasanya diperiksa di laboratorium sebagai indikator ada tidaknya inflamasi atau membaiknya pengobatan anti inflamasi). Karena inflamasi, terjadilah reaksi untuk menekan inflamasi tersebut oleh tubuh, yang ditandai oleh masuknya Monosit ke dalam dinding pembuluh darah untuk mengejar LDL tsb. Monosit akan bersifat Macrofag, untuk "memakan" LDL yang menjadi penyebab inflamasi.

c. Oksidase

LDL yang dimakan (difagosit) oleh Makrofag akan mengalami proses oksidasi, dan menyebabkan terjadinya sel busa (Foam cell). Proses inflamasi dan oksidasi (terutama pembentukan sel busa) yang terjadi di dalam dinding pembuluh darah akan

menyebabkan lapisan endotel terangkat sehingga terjadilah penyempitan pembuluh darah.

d. Pembentukan Trombus

Endotel yang terangkat akan makin meregang dan bila telah meregang maximal, akan robek dan berdarah hingga terjadilah bekuan darah di dalam lumen (rongga) pembuluh darah. Penyempitan akibat LDL dan bekuan darah inilah yang disebut aterosklerosis.

Buah naga merah mengandung serat larut air. Jenis serat tersebut dapat berfungsi untuk mengangkut atau mengikat timbunan lemak yang sudah mengalami oksidasi dan mengeras pada pembuluh darah (atherosclerosis) sehingga penyempitan pembuluh darah dapat diminimalisir. Penyakit yang mungkin muncul akibat penyempitan pembuluh darah juga akan terminimalisir. Atherosklerosis merupakan dasar dari berbagai penyakit seperti hipertensi, stroke, neuropati, gagal ginjal, dan lain-lain.[9]

6. Pertumbuhan dan Integritas Sel epitel

Vitamin A berperan dalam pertumbuhan dan mempertahankan integritas sel epitel. Kurangnya vitamin A dapat menyebabkan keratinisasi pada sel epitel, sehingga kulit menjadi kering dan kasar. Sekresi mukus juga dapat terganggu.[10]

Apabila hal ini terjadi pada sel epitel di usus, maka akan menyebabkan bakteri mudah masuk dan menimbulkan infeksi. Di dalam kasus ini, anak tersebut mengalami defisiensi vitamin A yang dapat berkaitan dengan gangguan pada saluran pencernaan, yaitu infeksi saluran pencernaan yang berulang. Selain itu, kerja usus dalam penyerapan zat gizi juga tidak maksimal. Sehingga akan menimbulkan malnutrisi atau defisiensi zat gizi makro maupun zat gizi mikro yang lain. Defisiensi vitamin A juga dapat mengganggu sistem imun tubuh, sehingga bakteri patogen dapat menyerang pertahanan tubuh, seperti bakteri *Escherichia coli* menyerang pertahanan di usus besar yang menyebabkan diare.[10]

Selain itu, kekurangan vitamin A dapat membuat tubuh resistan terhadap penyakit infeksi. Dalam studi penyakit infeksi, kekurangan vitamin A telah terbukti meningkatkan frekuensi dan tingkat keparahan penyakit. Beberapa percobaan pada anak-anak kekurangan gizi menunjukan penurunan dramatis dalam kematian dari penyakit seperti campak dengan prosedur sederhana dan murah untuk menyediakan vitamin A. Efek "Anti Infeksi" tidak diraagukan lagi, vitamin A penting untuk respon normal imun. Selain itu, banyak infeksi yang berkaitan dengan reaksi inflamasi yang menyebabkan menurunnya sintesis protein pengikat retinol sehingga mengurangi tingkat sirkulasi retinol.[11]

Infeksi yang terjadi pada saluran pencernaan berulang diawali karena fungsi kekebalan tubuh menurun

yang menyebabkan infeksi pada paru-paru. Kekurangan vitamin A menyebabkan lapisan sel yang menutupi paru-paru tidak megeluarkan lendir, sehingga mudah dimasuki mikroorganisme, bakteri, dan virus yang dapat menyebabkan infeksi. Jika hal ini terjadi pada permukaan dinding usus halus, akan menyebabkan diare.[11]

Selain manfaat yang telah disebutkan diatas, dari beberapa jurnal, buah naga merah juga diketahui memiliki manfaat lain yaitu:

Kandungan Oligosakarida dan Sifat Prebiotik Buah Naga

Buah naga merupakan sumber beta-karoten, lycopene dan vitamin E dengan konsentrasi rata-rata 1.4-3.4 dan 0,26 lg/100 g masing-masing pada bagian yang dapat dimakan. Benih buah naga mengandung 50% asam lemak esensial yaitu, 48% asam linoleat dan 1,5% asam linolenat. Dengan demikian, buah naga memiliki potensi untuk digunakan sebagai sumber bahan fungsional untuk memberikan nutrisi yang dapat mencegah penyakit yang berhubungan dengan gizi dan meningkatkan kesehatan mental dan fisik konsumen.[12]

Prebiotik merupakan oligosakarida yang tidak dapat dicerna tapi menguntungkan karena dapat mempengaruhi host/inang dengan merangsang pertumbuhan dan aktivitas satu atau sejumlah bakteri dalam usus besar, sehingga meningkatkan kesehatan host/inang.[12]

Kandungan oligosakarida di daging buah naga putih dan merah masing-masing adalah 86,2 dan 89,6 g /

kg. Oligosakarida pada buah naga menunjukkan sifat prebiotik, termasuk daya tahan terhadap kondisi asam di dalam perut manusia, resistensi parsial untuk a-amilase saliva manusia dan kemampuan untuk merangsang pertumbuhan *lactobacillus* dan bifido. Dengan demikian, buah naga merupakan sumber prebiotik potensial sehinggga dapat digunakan sebagai bahan dalam makanan fungsional dan produk *nutraceutical*.[12]

Asam Lemak Esensial Pada Minyak Biji Buah Naga

Minyak dari biji-bijian menunjukkan kandungan secara signifikan asam lemak linoleat dan asam linolenat yang tinggi. Asam ini adalah asam lemak esensial (EFA) yang diperlukan tetapi tidak dapat disintesis oleh tubuh. EFA berfungsi menyehatkan kulit, rambut dan kuku. EFA membantu menghilangkan eksim, psoriasis dan ketombe dan membantu mencegah rambut rontok. EFA menyeimbangkan metabolisme kulit dengan mengendalikan aliran minyak dan memelihara kolagen, struktur pendukung di bawah kulit. Menggabungkan minyak yang kaya omega-3 dalam makanan atau dalam produk kosmetik.[13]

Hylocereus undatus dan *Hylocereus polyrhizus* dua jenis buah naga putih maupun buah naga merah. Benih dipisahkan dan minyak diekstraksi dan dianalisis. Asam lemak esensial, yaitu asam linoleat dan asam linolenat membentuk persentase yang signifikan asam lemak tak jenuh dari ekstrak minyak biji buah naga. Kedua varietas buah naga menunjukkan dua isomer asam oleat. Asam

lemak esensial adalah asam lemak yang penting merupakan substrat yang diperlukan dalam metabolisme hewan dan manusia yang tidak dapat disintesis di dalam tubuh. Kedua varietas buah naga mengandung sekitar 50% asam lemak esensial linoleat (C18: 2 (48%)) dan asam lemak esensial lonolenat C18: 3 (1,5%)).[13]

Buah naga merupakan buah yang memiliki banyak kandungan gizi seperti karbohidrat , protein, kalsium , besi dan fosfor. Buah ini kaya air dan serat, dan mengandung sejumlah besar antioksidan phytaolbumin , yang mencegah pembentukan radikal bebas penyebab kanker. Sorbet buah naga sangat cocok untuk makanan dan camilan sehari-hari karena kandungan gizinya yang melimpah dan harganya juga terjangkau.[14]

Berdasarkan uji organoleptik yang dilakukan pada sorbet buah naga, dihasilkan data sebagai berikut:

1. Aroma

   Pada hasil organoleptik, aroma yang diperoleh pada sorbet buah naga adalah aroma khas buah naga dan lemon. Aroma ini sesuai dengan bahan yang digunakan dalam pembuatan sorbet.

2. Tekstur

   Pada hasil organoleptik yang diperoleh, tekstur sorbet lembut. Tekstur ini sesuai dengan tekstur produk sorbet lainnya.

3. Warna

   Warna sorbet yang diperoleh dari uji organoleptik yaitu merah kemerahan. Warna sorbet sesuai